



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 121 928**  
**A2**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84103959.7

Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 04 N 1/04**

Anmeldetag: 09.04.84

Priorität: 12.04.83 DE 3313186

Anmelder: **COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ MBH**, Max-Stromeyer-Strasse 116, D-7750 Konstanz (DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.10.84  
Patentblatt 84/42

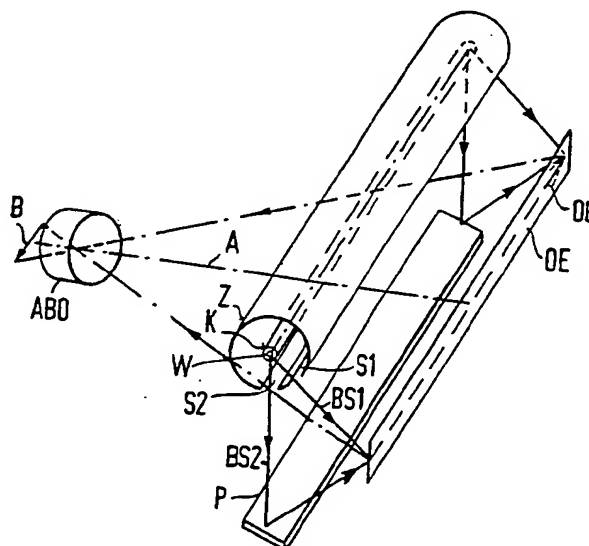
Erfinder: **Dowe, Dietmar, Blütenhang 20, D-7768 Stockach-Wahlwies (DE)**  
Erfinder: **Haupt, Gerhard, Mittelweg 38, D-7750 Konstanz (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76, D-8000 München 22 (DE)**

**Beleuchtungseinrichtung für einen elektrooptischen Abtaster.**

Die Beleuchtungseinrichtung besteht aus einer im Inneren eines Zylinderspiegels (Z) koaxial angeordneten Lichtquelle, deren Lichtstrahlen (BS1, BS2) über Längsspalte (S1, S2) im Zylinderspiegel Z austreten und das Objekt streifenweise ausleuchten, wobei das aus dem ersten Längsspalt (S1) austretende Licht direkt auf die Objektebene (OE) trifft. Der zweite Längsspalt (S2) ist in bezug auf das Objekt (OB) und einen im Strahlengang vorgesehenen Planspiegel (P) so angeordnet, dass die aus dem zweiten Längsspalt (S2) austretenden und am Planspiegel (P) umgelenkten Lichtstrahlen (BS2) mit den direkten Lichtstrahlen (BS1) aus dem ersten Längsspalt (S1) auf dem Objekt (OB) zusammentreffen.



ACTORUM AG

EP 0 121 928 A2

- 7 -  
Computer Gesellschaft  
Konstanz mbH  
Max-Stromeyer-Str. 116  
7750 Konstanz

0121928  
Unser Zeichen

VPA 83 P 5006 E

5 Beleuchtungseinrichtung für einen elektrooptischen  
Abtaster

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für  
einen elektrooptischen Abtaster nach dem Oberbegriff des  
10 Anspruchs 1.

Beleuchtungseinrichtungen zur Erzielung gleichmäßiger  
Helligkeit auf langgestreckten Objekten werden bei-  
spielsweise verwendet bei Kopiergeräten, bei Abtastgerä-  
15 ten zur optischen Zeichenerkennung bzw. Markierungser-  
kennung, bei Faksimile-, Telefax- und Bildfunk-Geräten,  
bei Geräten zur Zeichnungsdigitalisierung sowie bei Ab-  
tasteinrichtungen zur Erkennung von Fertigungsfehlern in  
Papier- oder Textilbahnen oder dergleichen. Derartigen  
20 Beleuchtungseinrichtungen fällt dabei die Aufgabe zu,  
das jeweilige Objekt, insbesondere ein langgestrecktes  
flaches Objekt so auszuleuchten, daß der Reflektionsfak-  
tor-Verlauf des Objekts möglichst unverfälscht als Hel-  
ligkeitsverlauf im Bild wiedergegeben wird. Diese Be-  
25 dingungen sollen insbesondere auch dann eingehalten  
werden, wenn reale Abbildungsoptiken verwendet werden,  
die den Helligkeitsverlauf des Bildes verfälschen (vgl.  
z.B. G.Schröder: Technische Optik, Vogel-Verlag, 1974,  
Seite 76). Außerdem soll sichergestellt werden, daß  
30 glänzende dunkle Objektstellen nicht als helle Stellen  
erscheinen und daß kleine Unebenheiten des Gegenstandes,  
z.B. die Faserstrukturen bei Papier, möglichst wenig  
Schatten werfen.

35 Sta 1 Stl /17.03.83

Für derartige Beleuchtungseinrichtungen sind bereits verschiedene Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt worden. So ist es beispielsweise grundsätzlich möglich, eine frei und diffus strahlende Lampe zu verwenden, die zwar einerseits einen guten Helligkeitsverlauf im Bild ergibt, die aber andererseits bei schlechtem Wirkungsgrad keine schattenfreie Ausleuchtung ermöglicht.

Aus der europäischen Patentanmeldung 0046172 A1 ist eine Beleuchtungseinrichtung für einen Belegabtaster bekannt, bei der im Strahlengang zwischen Lampe und Objekt ein Lichtleiter aus Glas, Acrylglas oder dergleichen vorgesehen ist. Ebenso wie bei den z.B. aus G.Schröder: Technische Optik, Vogel-Verlag 1974, Seite 99 bekannten Lichtleitereinrichtungen in Form sogenannter faseroptischer Querschnittswandler erfordern derartig ausgebildete Beleuchtungseinrichtungen einen beträchtlichen Aufwand.

Schließlich ist aus der US-PS 4 186 431 eine Beleuchtungseinrichtung bekannt, bei der das Licht einer im Inneren eines Zylinderspiegels angeordneten Lichtquelle über einen Längsspalt im Zylinderspiegel austritt und mit einer bündelnden Optik auf das Objekt projiziert wird. Da bei einer derartigen Beleuchtungseinrichtung die Gefahr besteht, daß der eigentliche Leuchtkörper, z.B. die Lampenwendel, als Bild in der Objektebene erscheint und sich dort der Struktur des Objekts störend überlagert, wird bewußt eine unscharfe Abbildung z.B. durch eine Scharfeinstellung auf Unendlich bei demgegenüber kleiner Entfernung zum Gegenstand gewählt. Nachteilig ist hier vor allem die Notwendigkeit einer sehr genauen Einstellung der Lampenlage in Bezug auf die Beleuchtungsoptik. Eine andere Korrekturmöglichkeit besteht in der Einfügung von Matt- oder Streuscheiben oder

dergleichen im Strahlengang, was jedoch neben dem zusätzlichen Aufwand eine Verringerung des Wirkungsgrades zur Folge hat.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art in der Weise zu verbessern, daß sie den gestellten Anforderungen, insbesondere in bezug auf einen unverfälschten Helligkeitsverlauf und eine schattenfreie Aus-
- 10 leuchtung des Objekts unter Berücksichtigung verschiedener Störfaktoren auf möglichst einfachem Wege und dementsprechend geringem Aufwand weitgehend gerecht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich erfindungsgemäß

15 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 20 Die Vorteile der Erfindung bestehen vor allem in einer verbesserten schattenfreien Ausleuchtung und in einer relativen Unempfindlichkeit gegenüber Ungenauigkeiten der Lampenlage, letzteres insbesondere aufgrund der Tatsache, daß im Strahlengang der Lichtquelle keine abbil-
- 25 denden, d.h. lichtbündelnden Elemente vorgesehen sind.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

- 30 Die Figuren 1 und 2 zeigen in perspektivischer Darstellung bzw. in schematischer Seitenansicht das Prinzip einer Beleuchtungseinrichtung, bei der die Beleuchtungsstrahlen zwischen Lichtquelle L und Objektebene OE mit durchgezogenen Linien und die Abbildungsstrahlen zwischen Objektebene OE und Bildebene BE in strichpunktier-
- 35

ten Linien dargestellt sind. Mit A ist die optische Achse der Abtastoptik ABO bezeichnet, die im Strahlengang zwischen Objektebene OE und Bildebene BE angeordnet ist und die das Objekt OB als Bild B in die Bildebene BE projiziert. Die Lichtquelle L besteht im dargestellten Beispiel aus einer im Inneren eines zylindrischen Lampenkolbens K angeordneten Lampenwendel W, die sich über die gesamte Länge des Lampenkolbens K erstreckt. Der Lampenkolben K befindet sich seinerseits im Inneren des Zylinderspiegels Z und ist coaxial zu dessen Achse angeordnet. Zweckmäßig besteht der Zylinderspiegel Z aus zwei aufklappbaren Teilschalen, sodaß die Lampe leichter eingesetzt bzw. ausgewechselt werden kann. Der Zylinderspiegel Z weist ferner einen ersten Längsspalt S1 auf, der in bezug auf die Objektebene OE so angeordnet ist, daß die durch diesen ersten Längsspalt S1 austretenden Beleuchtungsstrahlen BS1 direkt auf das Objekt OB treffen. Der Zylinderspiegel Z weist darüber hinaus einen zweiten Längsspalt S2 auf, wobei die dort austretenden Beleuchtungsstrahlen BS2 an einem Planspiegel P reflektiert werden. Der zweite Längsspalt S2 und der Planspiegel P sind in bezug auf die Objektebene OE so einander zugeordnet, daß die am Planspiegel P reflektierten Beleuchtungsstrahlen BS2 in der Objektebene OE mit den direkt einfallenden Beleuchtungsstrahlen BS1 zusammentreffen. Der Beleuchtungsstärke-Abfall zum Bildrand, der bei realen Abbildungsoptiken auftritt, kann bei Glühlampen in bekannter Weise kompensiert werden, indem die langgestreckte Wendel in einzelne Segmente von passend gewählter Größe und Anordnung aufgeteilt wird. Wahlweise kann auch die Breite der Längsspalte S1 und S2 zum Rand hin vergrößert werden, sodaß auch unsegmentierte Glühlampen und Leuchtstofflampen für kompensierende Beleuchtung verwendet werden können. Auf diese Weise ist eine objektiv-kompensierende schattenarme Ausleuchtung

und glanzfreie Abtastung über die gesamte Länge des Objekts, beispielsweise einer Zeichenzeile auf einem Beleg, erreichbar. Die speziell bei der optischen Zeichenerkennung ins Gewicht fallenden Störfaktoren, die auf eine ungleichmäßige Papierstruktur und auf Glanzstellen im Bereich der gedruckten oder geschriebenen Zeichen zurückzuführen sind, können damit weitgehend eliminiert werden. Insbesondere durch die Faserstruktur des Papiers und durch die auf dem Papier vorhandenen Prägungen infolge des Druck- und Schreibvorgangs oder bedingt durch Faltungen usw., kann es zu erheblichen Störungen kommen, weil die dabei entstehenden Schatten im Abtastsignal als dunkle Stellen auftreten. Die grundsätzliche Möglichkeit, den Schattenwurf durch eine Beleuchtung und Abtastung in gleicher Richtung zu vermeiden, verbietet sich aus zwei Gründen. Bei senkrechter Beleuchtungs- und Abtast-Richtung würden nämlich glänzende Druckfarben zu hell gesehen, d.h. praktisch unsichtbar werden, während bei schräger Beleuchtungs- und Abtast-Richtung die Zeichen für den Abtaster perspektivisch verzerrt erscheinen. Durch die beim gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehene Ausleuchtung des Objekts aus zwei verschiedenen schrägen Richtungen - z.B. einmal schräg von oben und einmal schräg von unten - werden dagegen ggf. auftretende Schatten so aufgehellt, daß sie nicht mehr störend in Erscheinung treten. Das Licht muß dabei jeweils so auf das Objekt treffen, daß ein spiegelndes Objekt das Licht nicht in das Objektiv spiegelt. Anstelle zweier Lampen wird zweckmäßig nur eine einzige Lichtquelle verwendet, deren Strahlen über zwei Längsspalte S1 und S2 austreten und einmal direkt und einmal über eine Reflexion am Planspiegel P gemeinsam auf die Objektebene OE treffen. Die beiden Längsspalte S1 und S2 können durch wärmereflektierende Filter verschlossen werden, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn

diese Filter als in der Mantelfläche des Zylinderspiegels Z verlaufende Filterschichten ausgebildet sind. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sowohl die Spiegelschicht des Zylinderspiegels Z als auch die wärmereflektierenden Filterschichten unmittelbar auf die Mantelfläche des Lampenkolbens K aufzutragen. Bei der dargestellten Ausführungsform mit Zylinderspiegel Z und Lampenkolben K wird zweckmäßig anstelle einer regulär reflektierenden Spiegelschicht für den Zylinderspiegel Z eine diffus reflektierende (mattweiß) oder eine retroreflektierende, z.B. glasperlenhaltige Schicht verwendet werden, weil dadurch die Anforderungen an die Einbaugenauigkeit der Lampe in bezug auf ihre Lage im Zylinder reduziert werden können.

Wie aus dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ersichtlich, durchquert das Licht von der Lampenwendel W zum Objekt OB keine abbildenden, d.h. lichtbündelnden Elemente. Dies hat den Vorteil, daß Änderungen der geometrischen Lage der Lampe nur einen sehr geringen Einfluß auf die Verteilung der Beleuchtungsstärke längs des Gegenstandes haben. Bei Verwendung lichtbündelnder Elemente im Strahlengang zwischen Wendel W und Objektfläche OE ergäbe sich nämlich ein mehr oder weniger scharfes Wendelbild in der Objektebene OE, so daß bereits geringe Lageänderungen der Wendel die Lichtverteilung verderben würden.

Zwar ergibt sich auch durch den Zylinderspiegel Z eine fokussierende Wirkung, weshalb ideale Verhältnisse nur dann herrschen, wenn die Wendel exakt in der Zylinderachse verläuft, weil andererseits d.h. bei exentrischem Lampeneinbau, ein Wendelbild neben der Wendel entsteht. Dieser Einfluß der Exzentrizität stört jedoch dann nicht, wenn die Lichtaustrittsspalte S1, S2 im Zylinderspie-

- 7 -

VPA

83 P

50 06

E

0121928

gel Z so breit sind, daß Wendel und Wendelbild auf die gleiche abzutastende Stelle des Objekts leuchten können.

5

10

15

20

25

30

35



Patentansprüche

- 5 Beleuchtungseinrichtung für elektrooptische Abtaster zur Ausleuchtung langgestreckter flacher Objekte unter Verwendung einer im Inneren eines Zylinderspiegels ko-
- axial angeordneten Lichtquelle, deren Lichtstrahlen über einen Längsspalt im Zylinderspiegel austreten und das Objekt streifenweise ausleuchten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Zylinderspiegel
- 10 (Z) einen zweiten Längsspalt (S2) aufweist, der in bezug auf das Objekt (OB) und einen im Strahlengang vorgesehenen Planspiegel (P) so angeordnet ist, daß die aus dem zweiten Längsspalt (S2) austretenden und am Planspiegel (P) umgelenkten Lichtstrahlen (BS2) mit
- 15 den direkten Lichtstrahlen (BS1) aus dem ersten Längsspalt (S1) auf dem Objekt (OB) zusammentreffen.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Breite des zweiten Längsspalts (S2) größer gewählt ist als
- 20 die Breite des ersten Längsspalts (S1).
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Breite der Längsspalte (S1, S2) jeweils zu den beiden
- 25 Enden hin zunimmt.
4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t , daß die beiden Längsspalte (S1, S2) durch wär-
- 30 mereflektierende Filter abgedeckt sind.
5. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 4, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die re-
- 35 flektierenden Filter als jeweils in der Mantelfläche

des Zylinderspiegels (Z) verlaufende Filterschichten ausgebildet sind.

5 6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
reflektierenden Spiegelschichten des Zylinderspiegels  
(Z) und/oder die wärmereflektierenden Filterschichten  
entlang der beiden Längsspalte (S1, S2) unmittelbar  
10 auf der Mantelfläche eines zylindrisch ausgebildeten  
Glaskolbens (K) der Lichtquelle (L) aufgetragen sind.

15 7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß als Lichtquelle eine Leuchtstofflampe vorge-  
sehen ist.

20 8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß die reflektierenden Spiegelschichten des  
Zylinderspiegels (Z) als diffus reflektierende oder als  
retro-reflektierende Schicht ausgebildet sind.

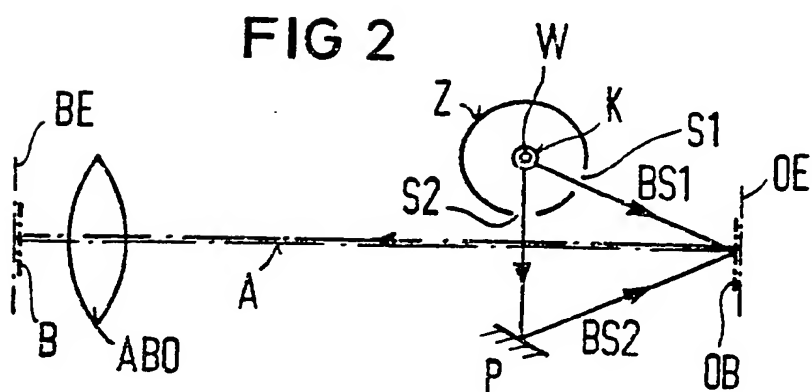
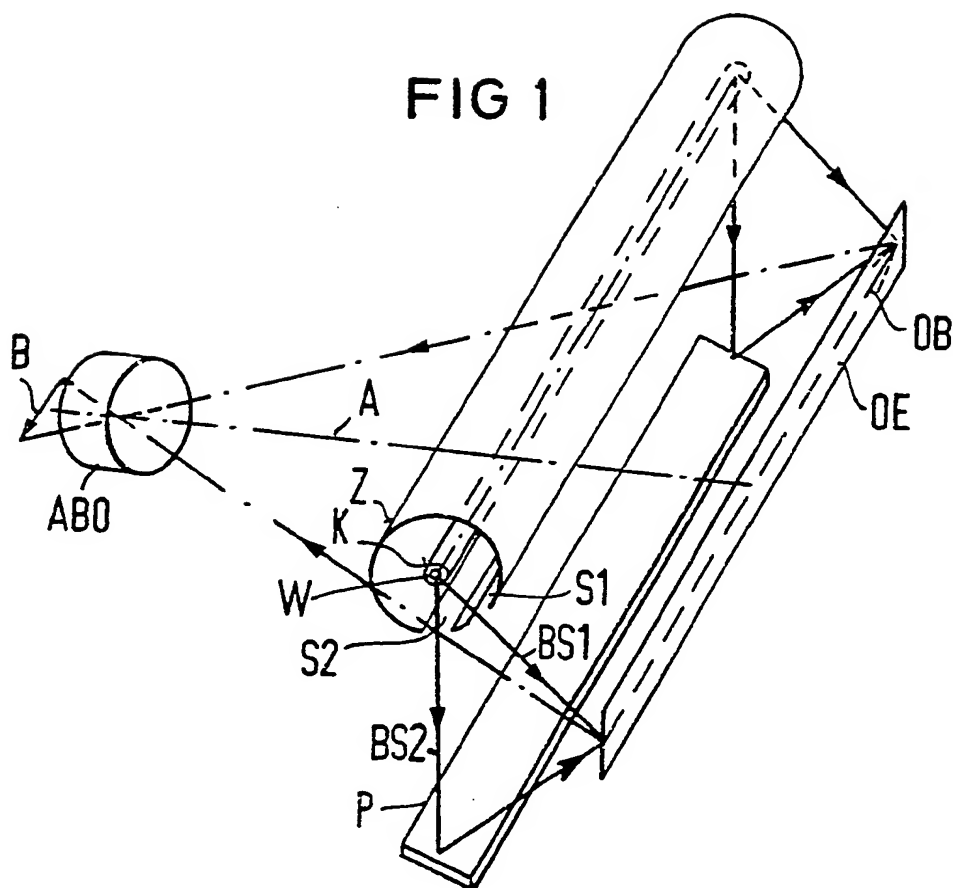
25 9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß der Zylinderspiegel (Z) aus zwei Teilscha-  
len besteht.

30 10. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 9, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die bei-  
den Teilschalen des Zylinderspiegels (Z) längs einer Zy-  
lindermantellinie klappbar miteinander verbunden sind.

FIG 1

0121928

1/1





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(19)

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 121 928  
A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103959.7

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: H 04 N 1/04  
G 03 B 27/54

(22) Anmeldetag: 09.04.84

(30) Priorität: 12.04.83 DE 3313186

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.10.84 Patentblatt 84/42

(88) Veröffentlichungstag des später  
veröffentlichten Recherchenberichts: 29.10.86

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: COMPUTER GESELLSCHAFT KONSTANZ  
MBH  
Max-Stromeyer-Strasse 116  
D-7750 Konstanz(DE)

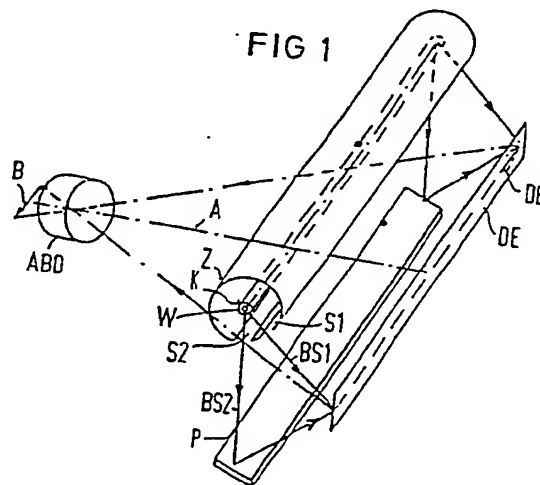
(72) Erfinder: Dowe, Dietmar  
Blütenhang 20  
D-7768 Stockach-Wahlwies(DE)

(72) Erfinder: Haupt, Gerhard  
Mittelweg 38  
D-7750 Konstanz(DE)

(74) Vertreter: Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,  
Postfach 22 01 76  
D-8000 München 22(DE)

(54) Beleuchtungseinrichtung für einen elektrooptischen Abtaster.

(57) Die Beleuchtungseinrichtung besteht aus einer im Inneren eines Zylinderspiegels (Z) koaxial angeordneten Lichtquelle (L), deren Lichtstrahlen (BS1, BS2) über Längsspalte (S1, S2) im Zylinderspiegel Z austreten und das Objekt (OB) streifenweise ausleuchten, wobei das aus dem ersten Längsspalt (S1) austretende Licht direkt auf die Objektebene (OE) trifft. Der zweite Längsspalt (S2) ist in bezug auf das Objekt (OB) und einen im Strahlengang vorgesehenen Planspiegel (P) so angeordnet, daß die aus dem zweiten Längsspalt (S2) austretenden und am Planspiegel (P) umgelenkten Lichtstrahlen (BS2) mit den direkten Lichtstrahlen (BS1) aus dem ersten Längsspalt (S1) auf dem Objekt (OB) zusammenreffen.



EP 0 121 928 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0121928

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 3959

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A-2 020 000 (WESTINGHOUSE) * Seite 1, Zeile 124 - Seite 2, Zeile 89; Figuren 2-4; & US - A - 41 86431 (Kat. D,A) *	1,4-8	H 04 N 1/04 G 03 B 27/54
A	FR-A-2 443 020 (CIT-ALCATEL) * Seite 2, Zeile 27 - Seite 3, Zeile 15; Figuren 2, 3 *	1,3,6,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 121 (E-68)[793], 5. August 1981; & JP - A - 56 058 364 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 04.05.1981		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			H 04 N 1/00 G 02 B 19/00 G 03 B 27/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenon BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 09-07-1986	
		Prüfer DUDLEY C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	